

平成20年度実施方針

新エネルギー技術開発部

1. 件名 ; プログラム名 エネルギーイノベーションプログラム
(大項目) イットリウム系超電導電力機器技術開発

2. 根拠法

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構第15条第1項第1号イ

3. 背景及び目的・目標

資源に乏しい我が国が、将来にわたり持続的発展を達成するため、革新的なエネルギー技術の開発、導入・普及によって、各国に先んじて次世代型のエネルギー利用社会の構築に取り組んでいくことを目的とした「エネルギーイノベーションプログラム」の一環として本研究開発を実施する。

経済社会の基盤となる電力の安定的かつ効率的なエネルギー供給システムを実現するため、システムを適正に制御し、電力供給を安定化させるための技術及び発電電力を無駄なく輸送するための高効率な送電技術の確立を目指す。そのため、世界的にも我が国が最先端の技術力を有する超電導技術を活用して、コンパクトで大容量の電力供給が期待できるイットリウムに代表されるレアアース系酸化物高温超電導線材（以下「イットリウム系超電導線材」という）を用いた超電導電力機器の開発を目指す。特に、超電導電力貯蔵システム（SMES）、超電導電力ケーブル及び超電導変圧器の実用化に向けた技術を開発し、産業利用の早期実現を図ることは、経済社会を支える重要なエネルギーである電力の一層の安定的かつ効率的な供給システムを実現することに大きく貢献する。

本プロジェクトの研究対象機器は、第3期科学技術基本計画のエネルギー分野の重点科学技術「送電技術」、「電力系統制御技術」、「電力貯蔵技術」に位置付けられており、さらに、超電導技術分野の技術マップ（平成19年4月制定）のエネルギー・電力分野機器開発にも位置づけられている。

本プロジェクトでは、「超電導応用基盤技術開発（第Ⅱ期）」（平成15年度～15年度）及び「超電導電力ネットワーク制御技術開発」（平成16年度～19年度）によって得られた開発成果を踏まえて、実用レベルに達したイットリウム系超電導線材を用い、次世代電力機器としてのSMES、超電導電力ケーブル及び超電導変圧器の実用化に目途をつけることを目的に以下の研究開発を実施する。

〔委託事業〕

研究開発項目① 「超電導電力貯蔵システム（SMES）の研究開発」

平成22年度までに、2GJ級SMESの開発を見通す高磁界かつコンパクトなコイル設計技術の開発並びにメンテナンスを容易とするコイルの伝導冷却技術開発を行う。

平成24年度までにSMES対応線材の安定作製技術開発及び2MJ級モデルコイルシステムを用いたSMESの動作試験を行い、高磁界コンパクトSMESの実用化に目途をつける。

研究開発項目② 「超電導電力ケーブルの開発研究」

平成22年度までに、電力ケーブルの大電流・低交流損失ケーブル化技術、高電圧絶縁・低誘電損失ケーブル化技術に関する要素技術の開発を完了する。

平成24年度までにケーブル対応線材の安定作製技術開発及び66kV大電流ケーブルシステム、275kV高電圧ケーブルシステムの課通電特性や送電損失等の実用性を検証し、実用化に目途をつける。

研究開発項目③ 「超電導変圧器の研究開発」

平成22年度までに、超電導変圧器用の低損失化技術、大電流巻線技術及び限流機能の開発を行い、66kV/6.9kV-2MVA級変圧器の設計を完了する。

平成24年度までに、2MVA級超電導変圧器モデルを試作・評価し、低損失（従来線材対比の交流損失1/3以下）、大電流（2kA級）で、保護のための限流機能（過大電流を定格電流の3倍以下に抑制）を有する66/6kV 20MVA級超電導変圧器システムの成立性を実証する。

研究開発項目④ 「超電導電力機器の適用技術標準化」

平成24年度までに、超電導線材及びその試験方法並びに超電導電力ケーブル及びその試験方法について、国際規格提案を行う。また、イットリウム系超電導線材等を適用した変圧器、SMES等の機器及びこれらの試験方法の標準化素案を作成する。

4. 事業内容

4. 1 平成20年度（委託）事業内容

財団法人国際超電導産業技術研究センター超電導工学研究所所長代行塩原融氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。なお、実施体制については、別紙を参照のこと。

研究開発項目①「超電導電力貯蔵システム（SMES）の研究開発」

- ・ 従来の金属系SMESコイルに対し、2倍の応力（600MPa）が連続して繰返し加えられても使用可能な高強度コイルの開発を開始する。
- ・ SMESシステムとして必要な通電電流2kA以上を実現させる積層導体での導体・コイル構成技術の開発を開始する。
- ・ コイル側面で単位面積当たり3W/m²以上の冷却能力を持つコイル伝導冷却手法の開発を開始する。
- ・ 2kV以上の電気絶縁性能を有した高伝熱コイル構造の開発を開始する。
- ・ 2MJモデルコイル試作に必要な仕様線材の安定製造技術の確立に着手する。

研究開発項目②「超電導電力ケーブルの研究開発」

- ・ 大電流・低交流損失ケーブル化技術の開発は、超電導線材の多層時の電気的特性、交流損失の基礎データを取得し、コンパクトで低損失なケーブル設計技術の検討を開始する。
- ・ 高電圧絶縁・低誘電損失ケーブル化技術の開発は、電気絶縁の電気的基礎特性、絶縁厚さと誘電体損失の関係など基礎データを取得し、コンパクトで低損失なケーブル設計技術の検討を行う。また、常時及び異常（短絡事故）時の発熱・冷却に関する熱収支検討を行い、ケーブルの最適設計手法を検討する。さらに、中間接続部、終端接続部の設計を開始する。
- ・ 超電導ケーブル対応線材開発は、線材の詳細な特性把握に加えて性能向上技術の検討を実施する。また、安定した作製技術の確立とともに安価な作製方法の検討を開始する。

- ・ 66kV 大電流ケーブルシステム検証は、両端に終端接続部を有する 66kV/三心一括/3kA 15m の超電導ケーブルシステムの設計を開始する。
- ・ 275kV 高電圧ケーブルシステム検証は、高電圧絶縁技術、誘電体による損失低減化技術を活かしたケーブルの設計を開始する。

研究開発項目③「超電導変圧器の研究開発」

- ・ 変圧器巻線技術の開発においては、分割線材の巻線化、多層転移の模擬検証、巻線による絶縁維持の検証を開始する。
- ・ 冷却システム技術の開発においては、大型かつ非磁性保冷容器の開発を開始するとともに冷却装置の要素設計を開始する。
- ・ 限流技術の開発においては、非分割線材の限流性能試験を行い、分割線材評価のための基礎データを採取する。
- ・ 2MVA 級超電導変圧器モデルの試作においては、要素機器の設計を行うとともに、66/6kV 20MVA 超電導変圧器の設計を検討する。
- ・ 超電導変圧器対応の線材開発においては、2MVA 級モデル機で必須となる線材の安定製造技術の確立に着手する。

研究開発項目④「超電導電力機器の適用技術標準化」

- ・ 超電導線関連技術標準化の研究は、イットリウム系超電導線と実用超電導線との特質を対比調査するとともに、過去に実施された超電導線関連技術標準化の研究成果と一体化し、国際標準化に資する情報集約を実施する。
- ・ 超電導電力ケーブル関連技術標準化の研究は、イットリウム系超電導線並びにビスマス系超電導線を適用した超電導電力ケーブル技術を調査するとともに、過去に実施された超電導電力ケーブル関連技術標準化の研究成果との融合を諮り、国際標準化に資する情報集約を実施する。
- ・ 超電導電力機器関連技術標準化の研究は、超電導変圧器、SME Sなどの超電導電力機器について、その電力品質や制御に関連する技術調査を実施する。また、冷却設備の安全性、運用性を考慮した法規制の在り方の調査を実施する。

4. 2 平成20年度事業規模

エネルギー特別会計（電源利用勘定） 2, 797百万円（新規）

（注）事業規模については、変動があり得る。

5. その他重要事項

（1）運営・管理

本プロジェクトの推進方針及び新エネルギー技術開発部が所管する他の超電導関連プロジェクトとの調整については、新エネルギー技術開発部が主催し、平成20年度に開催予定の「超電導技術委員会」において、有識者の意見を取り入れつつ進めることとする。また、四半期に1回程度プロジェクトリーダー等を通じてプロジェクトの進捗について報告を受けることとする。

（2）複数年度契約

平成20～22年度の複数年度契約を行う。

6. スケジュール

（1）本年度のスケジュール

平成20年	3月 6日	・・・	部長会
	3月11日	・・・	運営会議
	3月26日	・・・	公募開始
	4月25日	・・・	公募締切り
	5月16日	・・・	採択審査委員会
	6月 3日	・・・	契約・助成審査委員会（採択決定）
	9月 4日	・・・	契約締結
	12月 2日	・・・	契約・助成審査委員会（実施体制の変更）

「リットリウム系超電導電力機器技術開発」実施体制

